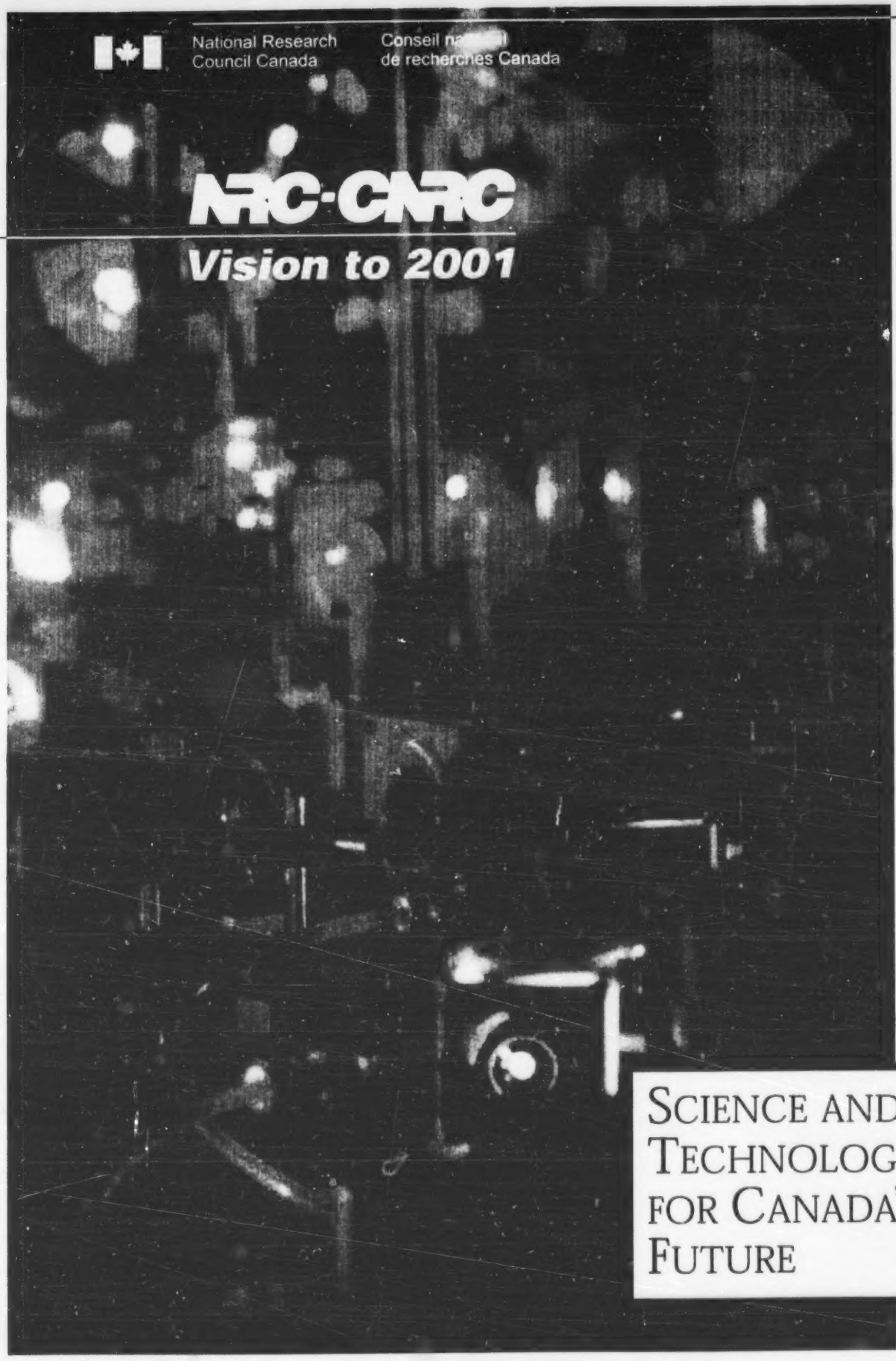
# NO PAPER RIGHTS

# REIMPRESSION INTERDITE

micromedia
a division of IHS Canada

20 Victoria Street
Toronto, Ontario M5C 2N8
Tel.: (416) 362-5211
Toll Free: 1-800-387-2689
Fax: (416) 362-6161
Email: info@micromedia.on.ca


National Research Council Canada
Conseil national de recherches Canada
NRC·CNRC
Vision to 2001
SCIENCE AND TECHNOLOGY FOR CANADA'S FUTURE

VISION TO 2001 ..... 1

THE CHALLENGE

THE NATIONAL NEED: INNOVATION ..... 4

A POWERFUL NATIONAL RESOURCE ..... 6

NRC'S ACHIEVEMENTS 1990-1995 ..... 8

ALIGNING NRC'S STRENGTHS WITH CANADA'S NEEDS ..... 10

NRC'S VISION

LINKING SCIENCE AND TECHNOLOGY TO AN INNOVATIVE ECONOMY ..... 12

RENEWED COMMITMENT TO EXCELLENCE AND RELEVANCE ..... 14

COLLABORATION AND FOCUS ON KEY TECHNOLOGIES ..... 16

NATIONAL LEADERSHIP IN THE SYSTEM OF INNOVATION ..... 18

ENTREPRENEURIAL AND INNOVATIVE ORGANIZATION ..... 20

MEASURING PROGRESS

A NEW SYSTEM FOR PERFORMANCE MEASUREMENTS .. 22

NRC'S CORE COMPETENCIES ..... 24

# NRC's Vision

As Canada's foremost R&D agency, NRC will be a leader in the development of an innovative, knowledge-based economy through science and technology.

We will realize this vision by:

- being dedicated to excellence in advancing the frontiers of scientific and technological knowledge in areas relevant to Canada;
- carrying out focused research, in collaboration with industrial, university, and government partners, to develop and exploit key technologies;
- providing strategic advice and national leadership to integrate key players in Canada's system of innovation;
- taking a more aggressive, entrepreneurial approach to ensure the transfer of our knowledge and technological achievements to Canadian-based firms.

VISION TO 2001

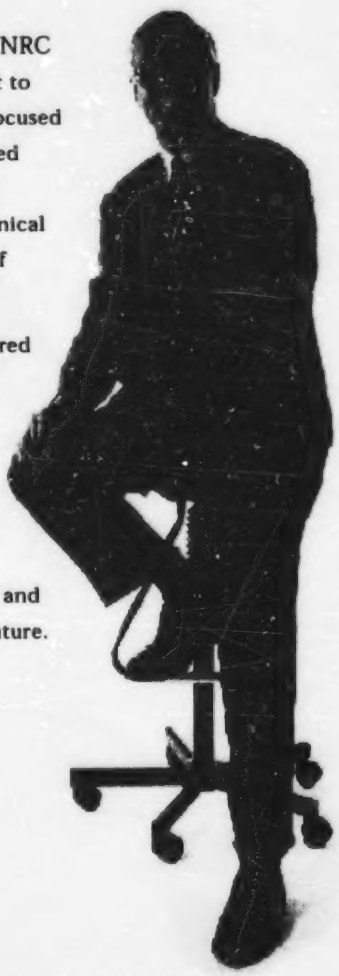
# SCIENCE AND TECHNOLOGY FOR CANADA'S FUTURE

The NRC of today is the product of significant changes over the past five years. In the aftermath of major budget cuts, we have had to take a fresh look at what we do and how we operate. Just as our private-sector partners have had to challenge themselves to remain relevant and efficient, so too have we.

I believe this process has equipped today's NRC with well-defined priorities and a clear emphasis on wealth-creating activities. We are focusing our research institutes into five Technology Groups to serve sectors of the new Canadian economy that will benefit most from scientific and technological innovation. We are aggressively building partnerships with industry as well as with the university and government sectors. In particular, we are helping to coordinate Canada's science and technology resources and to link them into a national system of innovation. We are increasingly applying our efforts to Canada's communities because we understand that much of the nation's innovation is based on regional technological strengths.

The major restructuring is complete. The next five years will see NRC fine-tune its activities based on its successes. With a commitment to excellence, a new entrepreneurial attitude, outstanding people, focused projects, the finest research facilities in the country, and acclaimed programs and services such as our Industrial Research Assistance Program (IRAP) and the Canada Institute for Scientific and Technical Information (CISTI), we will continue the great NRC tradition of helping industry build Canada's knowledge-based economy.

This document presents a revitalized vision of NRC, a vision shared by our governing Council, our management team, and our employees. In these pages you will find the substance of how our organization — the government's largest pool of scientific and technical expertise — will operate to the year 2001 and beyond. Each year we will report on our achievements and how we intend to improve. In this way, NRC will ensure that it continues to contribute to the economic progress of our country and to harness the benefits of science and technology for Canada's future.



Arthur J. Carty

Dr. Arthur J. Carty
President

# THE NATIONAL NEED: INNOVATION

The world economy has created a marketplace driven by innovation. In an age where a single personal computer is more powerful than the mainframes of only a decade ago, the role that transformational technologies play in changing our society is clear. Information technologies. Biotechnologies. Computer-aided design and manufacturing. These exciting areas of endeavour are transforming the economy of our nation and the entire world.

Whether we, as Canadians, can expect to maintain and enrich our number-one position in the world for quality of life depends largely on our ability to develop a more innovative, knowledge-based economy. The challenge is considerable. Trade liberalization and growing economies elsewhere are opening our industry to intense competition. More than ever before, capital flows quickly to the nation that offers the best conditions for innovation: the best minds and the best infrastructure.

## THE NEED FOR A CANADIAN SYSTEM OF INNOVATION

Creating and developing innovative products and processes is often a long and expensive process. Sophisticated facilities, staffed by world-class researchers, are frequently required to carry out the research and development. Investment can take several years to translate into marketable products. Going it alone can prove to be a costly, often impossible, route for many Canadian firms. And so we see industry increasingly moving toward inter-firm alliances and partnerships with organizations like NRC, for shared risks and rewards. As Canada builds a more innovation-based economy, we must look to a greater degree of collaboration to give us the depth and strength to compete.

At present, Canada does not have a fully integrated system of innovation to bind together the key factors which impact our knowledge-based economy. We must develop the means of integrating all the factors — financial, industrial, scientific, technical and educational — that help industries turn research into commercial successes.

## A FEDERAL ROLE

Industry is the prime vehicle for translating innovative ideas, products, and processes into wealth. But federal government research organizations have an important role to play as well. Departments and agencies can help by creating the best environment to nurture our innovators, by linking knowledge and application, and by working together to build linkages among players in Canada's innovation system to ensure that their activities find expression in Canada's communities. They must work with Canada's economic realities and recognize the interrelations between advancement of knowledge, job creation, economic growth, and quality of life. By working in a straightforward, business-like fashion, by setting goals and monitoring results, government research organizations like NRC can play a critical role in an efficient and effective Canadian system of innovation.

THE CHALLENGE

# A POWERFUL NATIONAL RESOURCE

NRC has indeed "re-made itself." Today's NRC is client-focused, business-like, and poised to build a future based on creativity and innovation.

### LABORATORIES

We are recognized internationally for the strength of our laboratories, our staff, and our research leadership. We produce many of the country's most significant scientific breakthroughs — from world firsts in manufacturing and pharmaceutical development to discoveries that have literally redefined the age and size of the universe. What has changed, however, is *how* we accomplish our mission. Both excellence and relevance are now critical in determining which projects receive funding. Collaborating with private- and public-sector partners is the norm. Today all NRC laboratories are guided by client input, clear missions, and business plans.

Our partners have shown their confidence by investing heavily with us in technology and received benefits in return. This investment increased even during difficult times for industry. Over the last five years, our collaborators have produced and marketed a variety of successful products and services from food sensors to vision systems based on NRC technologies. As well, our measurement standards activities have given Canadian-based exporters a leg up in promoting quality systems and products. And our activities with government departments, such as research on aircraft maintenance systems, save taxpayers millions of dollars annually.

### IRAP

IRAP is the envy of the world as a means of providing technology assistance to small- and medium-sized businesses. Its success is revealed in the achievements of its clients, which often sweep export, innovation, and other business award competitions. For example, in 1994, IRAP clients walked away with all six top prizes for invention, innovation, and small business in the Canada Awards for Business Excellence. IRAP itself received the prestigious Manning Foundation Award of Excellence in 1995 in recognition of 50 years of support to Canada's small- and medium-sized innovators. Approximately 10,000 clients receive advice each year from IRAP, including some 3,500 whose technical projects are co-funded by IRAP. A study of IRAP projects suggests that roughly 10,000 jobs are created or saved each year at a cost of just over $8,000 each.

### CISTI

Over the last five years, CISTI has gained recognition as having North America's leading collection of medical, scientific, and technical information. CISTI's continuing leadership in electronic information systems was recognized with the 1995 Canadian Information Productivity Award of Excellence for its new IntelliDoc service. This highly integrated system processes 1,500 orders daily from CISTI clients in Canada and around the world. Another CISTI first, Romulus — a CD-ROM that contains a novel telecommunications system as well as an electronic catalogue of journals available in libraries across Canada — earned CISTI and its co-developer, the National Library of Canada, the 1994 Canadian Library Association/ Mecklermedia Award for Innovative Technology.

THE CHALLENGE

# NRC's ACHIEVEMENTS 1990-1995

Five years ago, NRC set out three goals in *The Competitive Edge: NRC's Long Range Plan 1990-1995.* We're pleased with the results. More importantly, so are our clients.

**OUR AIM: TO HELP INCREASE CANADA'S COMPETITIVENESS**

**OUR ACHIEVEMENTS:**

Over the past five years, NRC has:

- restructured laboratories and created new institutes, all aligned with key technology-based industries and fields of national importance. Sixty percent of Canada's top R&D performers are NRC clients and partners. Royalties from licenses have more than doubled. Investment in collaborative research grew by a factor of four.
- completed a comprehensive restructuring of IRAP to focus on small- and medium-sized firms. Last year, IRAP assisted some 12,000 more firms.
- almost doubled CISTI revenues in response to the five-year goal of more aggressive marketing of services. Independent studies call CISTI "... a major force in the [information service] market." It now serves over 10,000 clients with more than 500,000 requests each year.

- seen an annual increase of 30 percent in terms of direct partner contributions to NRC in many areas of activity.

Here are examples of our successes in helping our industry partners develop technology-based products and services:

- NRC's contributions to Canada's audio equipment industry were highlighted in many media reports. A 1993 *Globe and Mail* article noted: "In 1988 [audio] exports totalled about $13 million ... for 1993 the figure is $37 million ... those in the business ... say little of this would have happened without the help of the NRC...."

- NRC worked closely with individual firms such as Diffracto Ltd., which developed a quality inspection system for the aerospace industry, allowing technicians to inspect a Boeing 737 in 36 person hours — a job that normally takes 247 hours. The system has the potential to increase safety and save millions of dollars for the air carriers.
- NRC's special expertise in particle science is helping a consortium of public researchers and the major oil sands firms develop new methods for dealing with oil sands sludge. One study suggests these methods could eventually lead to "multi-million dollar savings" for the industry.
- NRC developed and maintained codes and standards for Canada that helped firms enter into export markets and ensure the safety and quality of products.

## Our aim: To maintain world-class research

**Our achievements:**

NRC has:

- created the Steacie Institute for Molecular Sciences (SIMS) as a world-leading centre of excellence to underpin research throughout NRC. SIMS has contributed a steady stream of high-quality papers in leading journals since its inception in 1990.
- maintained and even increased scientific output in other NRC research programs despite shrinking budgets. In the critical field of microstructural sciences, for example, NRC researchers published some 300 papers last year — an increase of more than 25 percent from 1990. In addition, in certain areas where citation analyses are performed, our scientists rank with the world's very best.
- produced many noteworthy "firsts" in the scientific world, such as breakthrough discoveries in transgenic plants, astrophysics, and optoelectronics.
- received a multitude of awards and other honours for our scientists' work. More than 100 of these honours have been national and international recognitions for research excellence, including awards for lifetime achievements, such as the Engineering Institute of Canada's John B. Sterling Medal, the Order of Canada, the American Chemical Society Arthur C. Cope Scholar Award, and the Royal Society's H. M. Tory Medal.
- introduced a number of training initiatives, a special program for young women scientists and engineers, as well as welcoming thousands of visiting researchers, students, and guest workers.

## Our aim: To promote partnerships and collaborations

**Our achievements:**

NRC has:

- increased funding from partners and clients to $55 million from $35 million five years previously. We surpassed the target from the last Plan and exceeded annual targets in almost every year.
- taken the lead in significant consortia, collaborations, and networks of specialists, such as a consortium (Bessemer Project) to develop a new steel processing technique with Canada's major steel producers; as well, we were instrumental in the formation of a nationally important Joint Centre for Structural Biology in Montreal through a multi-party agreement involving NRC, the Medical Research Council, NSERC, the Université de Montréal, McGill University, Merck Frosst Canada Inc., Bio-Méga/ Boehringer Ingelheim Research Inc., and Astra.
- registered over 1,500 NRC laboratory-partner interactions each year.
- represented Canadian scientific and engineering communities in over 30 international science and technology organizations.
- concluded international alliances such as those with US and Mexican standards research organizations which provide a basis for increased trade.
- significantly reduced internal operating costs by millions of dollars. In 1994, NRC won the first ever Federal Energy Innovator Award for some of these efficiencies.
- established new institutes in Winnipeg and Vancouver, relocated another to BC, and launched plans for one in London, Ontario, as part of efforts to increase partnerships with regional interests throughout Canada.

THE CHALLENGE

# ALIGNING NRC'S STRENGTHS WITH CANADA'S NEEDS

The budget cutbacks at NRC have challenged us to concentrate more intensely on what we do best and where we can have most impact. As a result, we are terminating some programs and refocusing others. We are realigning our institutes into five Technology Groups, chosen because of their vital importance to Canada's emerging knowledge-based economy. These groups will be: biotechnology; information and telecommunications; construction; manufacturing; and infrastructural technologies. All are fields where NRC already makes considerable contributions. They are also areas that are critical if Canada is to create high-quality jobs in the coming decade.

The Technology Groups were devised with advice from our partners and based on our best experience. They represent a more approachable and understandable structure from our clients' point of view. From our perspective, they offer the opportunity to define specific innovation strategies at the technology, rather than the institute, level. This will allow us to take a more integrated and flexible approach to supporting multi-disciplinary research programs. And the concentration of industry-specific expertise will allow for better technology foresight, greater access to international science and technology, and better planning. We'll be better able to reorient these programs as clients' needs change. And our programs *will* change to respond to these needs.

The construction industry, for example, has significant research needs and NRC provides the national focus to meet these needs. Building safety codes, urban infrastructure, and maintenance technologies are all part of the picture. As well, by helping Canadian industry improve product quality and productivity through improved technology, NRC provides the means to minimize costs for the industry and open up foreign markets to new Canadian products. The Construction Technology Group will, over the next five years, focus on maintaining its linkages with other industry players, continue its national regulatory leadership, and collaborate with international research organizations to help bring new ideas into the Canadian marketplace.

IRAP and CISTI will be integrated more closely with all Technology Groups. IRAP will maintain its successful network of technology advisors and strengthen the new Canadian Technology Network (CTN) to give industry better access to technology and related business solutions. Through IRAP, NRC laboratories will have built-in connections down to the community level. We've already shown how this can work. IRAP assistance to a Burlington firm, CRS Robotics, for example, helped this company grow from a four-person start-up in 1981 to one with over 100 employees enjoying a world-leadership position today. In 1994, IRAP teamed the firm with NRC's Institute for Information Technology. Together they produced a sophisticated graphical programming tool and a significant breakthrough in robot maintenance and control.

CISTI's plans to serve NRC and its other clients more proactively, to maintain its state-of-the-art document delivery system, and to develop new information products and services for global markets will help NRC develop innovation centres more quickly around its laboratories across Canada.

# LINKING SCIENCE AND TECHNOLOGY TO AN INNOVATIVE ECONOMY

As Canada's foremost R&D agency, NRC will be a leader in the development of an innovative, knowledge-based economy through science and technology.

In defining its vision for the future, NRC has been driven by the strong national need to develop an innovative, knowledge-based economy. Such an economic foundation is essential if we, as a country, are to maintain Canada's high quality of life and create the opportunity for rewarding employment and fulfilling lives for future generations.

Canadian industry must play the central role in economic growth and job creation, but many other players must contribute to the national drive to encourage and promote innovation. For example, NRC can play a key role and, indeed, be a leader in a critical aspect of this overall effort. The desire to provide this leadership and fulfil this role is expressed in NRC's *Vision to 2001*.

NRC is uniquely equipped to pursue this vision and energize the process of innovation by providing and facilitating links to national and international sources of scientific, engineering, and technical knowledge. We have the power to do this because of our unique mix of flexible programs, our national presence, our international reputation as Canada's foremost R&D agency, and our workforce of brilliant and dedicated people. Finally, NRC has a track record as a powerful force in Canadian science and technology.

NRC's plan to achieve its vision will be based upon actions that will maintain and build upon its strengths and its history of achievements.

Our reputation as the country's foremost R&D agency, for example, will be strengthened with a renewed commitment to excellence and relevance in all programs and with a new focus on key technologies.

And we will demonstrate leadership and a commitment to a knowledge-based economy by working with other players in Canada's system of innovation and by adopting a more aggressive and entrepreneurial approach to transferring our technologies to firms.

# Renewed Commitment to Excellence and Relevance

NRC is dedicated to excellence in advancing the frontiers of scientific and technological knowledge in areas relevant to Canada.

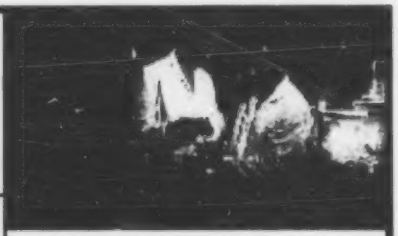
NRC is first and foremost an R&D organization. Our business is medium- to long-term research. In performing this research, NRC enjoys a reputation for excellence and relevance. This reputation depends on the calibre of the people we are able to attract and retain, in all programs, particularly in research. While we employ some of the brightest scientific minds in the country, it is crucial to our long-term viability that we continue to attract and keep the very best scientists and engineers which Canada and the world have to offer.

This means designing a better system that rewards our scientists for research ability, creativity, teamwork, and collaborative activities while enhancing programs to attract more research associates and post-doctoral candidates. We will increase our efforts to collaborate with leading-edge laboratories from around the world to enrich our knowledge base. To this end, we will also increase the number of exchanges of NRC staff with industry, university, and other government departments. By the year 2001, our goal is to have a better qualified team of scientists and visiting researchers than at any time in our history.

To ensure excellence and relevance go hand in hand, we will use rigorous scientific and economic criteria to evaluate program merit. This approach will allow us to concentrate on world-class research in areas where we can truly lead. And we will remember that we can't be all things to all people — we have to concentrate on what we do best for the benefit of Canada. Areas that do not fit the criteria will be discontinued.

Great research requires great facilities. Unique facilities, such as our pilot plant for production and scale-up of biopharmaceuticals, ice and wave tanks, and semiconductor epitaxy centre, give our industries clear advantages that must be maintained. Others, such as our observatories and our support to the Tri-university Meson Facility (TRIUMF), expand NRC's reach, giving our partners in universities the tools they need to stay at the forefront of science. For these reasons, NRC will continue to invest in its facilities and make them available to researchers across the country.

## ONE SECOND IN THE AGE OF THE UNIVERSE



FROM THE TIME OF DISCOVERY OF THE LASER UNTIL ABOUT 1985, *scientists chipped away at reducing laser pulse durations. But when they achieved a time of just 6 femtoseconds, it seemed there was little room for improvement. That was until a recent discovery by researchers at NRC's Steacie Institute for Molecular Sciences. These scientists proposed a method for making pulses as short as 1/3 of a femtosecond, or several hundred attoseconds. To put this in perspective, consider that one attosecond is to a second as one second is to the age of the universe! Although there are still some technical problems to overcome, the world's fastest laser has attracted world-wide attention. It was a recent highlight in* Science *(269:634 (1995)), where US physicists noted that this discovery is one researchers in this competitive field are watching.*

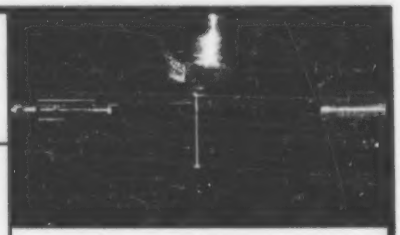
NRC'S VISION

# COLLABORATION AND FOCUS ON KEY TECHNOLOGIES

NRC carries out focused research, in collaboration with industrial, university, and government partners to develop and exploit key technologies.

NRC will be an engine for technological development, wealth creation, economic growth, and competitiveness, helping Canadian-based firms in their own communities acquire, develop, and exploit key technologies. We are uniquely qualified to identify the strategic technologies of today and tomorrow, and, through our partnerships, better able than ever to influence the rate at which innovation enters the marketplace. And we have the links to carry through on this work. Over half of our research is undertaken with Canadian-based industry and government agencies. The proportion will climb further in the years to come.

## NRC's "CATALYTIC" ROLE



**BUILDING A RESEARCH GROUP FROM THE GROUND UP, INVOLVING** *industry, university, and government partners to take on important industry problems might be difficult, but it's not new to NRC. In the late 1980s NRC set out to develop a national collaboration to tackle problems "with no known solutions" in the emerging field of optoelectronics. The result was the Solid State Optoelectronics Consortium (SSOC), which has produced a number of patents and commercial spin-offs and been hailed by industry as a resounding success. Spin-off technologies have already been developed by SSOC partners including Bell-Northern Research and EG&G. The program has contributed to placing Canada in a competitive position in the race to implement technology for Wavelength Division Multiplexing, which is predicted to be the next major advance in telecommunications and networking hardware.*

Over the next five years, NRC will increase its effectiveness in fostering economic growth and innovation across research disciplines, across sectors of the economy, and between suppliers and producers of technology. Particular initiatives will include a greater focus on key technologies, support for community-based innovation, and promotion of national standards. In short, we will help link researchers more effectively into the innovation dynamics of Canada.

Over the past decade, NRC has developed a number of new approaches to transferring technology from its laboratories to industry for commercialization and economic spin-offs. These include not only client-driven relationships with individual firms, but also innovative multi-partner initiatives such as the Special Interest Groups established around NRC industrial materials research and strategic research collaborations such as Canada's highly successful Solid State Optoelectronics Consortium. Over the next five years, NRC will build upon these experiences with new collaborations and more efficient programs and services to develop and exploit key technologies that will collectively constitute a major force in important economic sectors.

# National Leadership in the System of Innovation

NRC will provide strategic advice and national leadership to integrate key players in Canada's system of innovation.

NRC is already an acknowledged national technology leader in key economic sectors and in helping Canadian-based companies turn knowledge into commercial success. What will change over the next five years will be *how* and *where* we focus these activities. Put simply, we will concentrate more of our energies on working with specialized community-based innovation systems. NRC's role will be to act as a national force bringing these communities into a national system. We will thereby work to create a whole that is greater than the sum of the parts. A recent federal study on innovation — "Towards an Innovation Strategy" (November 1994) — recommended that "... future federal S&T strategies ... shift to the principle that community- and regionally-based innovation systems are emerging as the focal points of international competitiveness ... (and that) ... federal S&T institutions should become more integrated into the regional and community-based innovation process...."

Fortunately, NRC is a national organization with a strong regional presence. With laboratory and IRAP representation in over 30 communities from coast to coast, we are able to provide firms in all regions of the country with the opportunity to advance their local economies through innovative research. In the coming years, we will exploit this reach by helping to develop a series of community-based innovation, or application, centres built around present NRC institutes and programs and based on critical regional technology needs as well as through new activities such as the CTN. To do this, we will become an essential element of local economies and we will attract and link partners from local marketing, business, finance, government, and educational communities. Through these centres, local firms will find a concentration of useful intellectual and financial resources.

Twenty-five years ago, NRC was the mandated advisor to the government on science and technology matters. While other players now capably provide much of this input, NRC will build upon its recent experience as a key player in the Federal Science and Technology Review to make a greater contribution in this area over the next five years. By using our research contacts in all sectors, as well as our IRAP and CISTI networks, NRC will reflect a unique perspective on science and technology matters to support governments. Our work with industry, our understanding of technology trends in Canada and abroad, and our mission to help the Government create jobs and wealth for Canadians will help us provide advice that is both pragmatic and constructive.

## SASKATOON'S SYSTEM OF INNOVATION

SASKATOON HAS EMERGED AS ONE OF THE TOP *plant biotechnology centres in the world, thanks to a concentration of research anchored by NRC's Plant Biotechnology Institute (PBI). PBI has worked with Agriculture and Agri-Food Canada, the University of Saskatchewan, local and provincial agencies as well as industrial partners such as the Canola Council of Canada, Hoechst NOR-AM AgrEvo Inc., Prairie Plant Systems and the Saskatchewan Wheat Pool. The results were expertise, infrastructure and networks needed to spawn innovative new firms and attract international interests to Saskatoon. As a result of the collaboration, Canola contributes over $1.5 billion in sales annually to the Canadian economy.*

# ENTREPRENEURIAL AND INNOVATIVE ORGANIZATION

NRC is taking a more aggressive, entrepreneurial approach to ensure the transfer of our knowledge and technological achievements to Canadian-based firms.

As a departmental corporation operating under the authority of its own legislation, NRC has unusual freedom to pursue scientific priorities and forge partnerships with industry. This independence and flexibility have been cited as key factors in our history of merging research excellence with a capacity to change. Indeed, over the past ten years we have taken advantage of these authorities to become very client-focused.

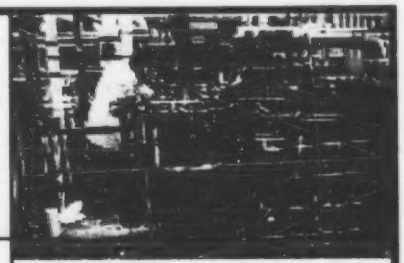
Yet as the 21st century approaches, rapid technological change will require government organizations to follow an even more entrepreneurial path, and we are determined to lead the way. So much so that we pledge to become a model of dynamism for all government science and technology organizations — an organization that takes every opportunity to commercialize technology.

Within five years, this new culture of entrepreneurship will mean more spin-offs, more licenses, new technology incubators, and new alliances with business and financial communities to fund promising innovations. In short, more companies commercializing more of our technologies than ever before.

To become this model of dynamism, NRC will require the active support of the Government of Canada in providing the systems for accelerated commercialization. Specifically, we will seek human resource, finance, and property management powers that more closely resemble those of our private-sector partners. In the end, we expect our new hiring practices will be the best within government. New reward systems are being proposed that will also put NRC at the forefront of science and technology organizations in recognizing the contribution of employees in the commercialization of their innovations.

Only through this way of thinking and doing will NRC maximize the return on investment in R&D spending and ensure that Canadian-based firms can make the most out of our work.

## ENTREPRENEURSHIP MEANS INNOVATIVE WAYS OF TRANSFERRING TECHNOLOGY



**TO SUPPORT INDUSTRIAL INNOVATION AND STIMULATE R&D** *investments, NRC must match the entrepreneurship of its private-sector partners with a willingness to take risks and to try new ideas. This is illustrated by the successes of NRC's Biotechnology Research Institute (BRI) in Montreal, which has seen a six-fold increase in the total value of its collaboration contracts to $30 million as well as a quadrupling of its total revenue over the past five years. BRI has coupled world-first scientific achievements related to biopharmaceuticals and environmental biotechnology research with a varied and flexible set of technology transfer systems and processes. These include licensing agreements, long-term strategic alliances, firm-specific arrangements, unique training programs, incubator space, and fee-for-service interactions built upon BRI's world-class pilot plant facilities and laboratory expertise.*

MEASURING PROGRESS

# A NEW SYSTEM FOR PERFORMANCE MEASUREMENTS

This document has outlined the ways NRC has changed and will change to address the present and future needs of the Government of Canada and, indeed, Canada's economic realities. We are committed to achieving our vision and measuring ourselves against the steps we have set out to achieve it. Even before the Auditor General recommended that science and technology departments and agencies become more goal-oriented, NRC was developing a Performance Framework to guide its activities.

Within our first year, we will refine this Performance Framework to address our new Technology Group structure. It will include the goals and objectives for each of the Groups, IRAP, CISTI, and corporate NRC. It will also define indicators with which we will measure our progress. This Framework will be published at the end of our first year, in the first annual update on this Vision.

Each year we will report on our achievements and outline our plans for the next year, using the approach described below.

**Renewed Commitment to Excellence and Relevance:** Objectives will include maintaining or building world leadership in chosen areas of research, research advances, investments in key technologies of the future, and partnerships with key international research organizations, universities, and other Canadian researchers.

**Collaboration and Focus on Key Technologies:** We will determine how much of an impact NRC has on Canadian firms and, thereby, on Canada's economy. Wealth-creation impacts, including success in boosting industrial competitiveness and investments in R&D and technology in Canada, will be monitored.

**National Leadership in the System of Innovation:** Our success in linking Canada's science and technology elements into the innovation system in the context of regional and community development will be a key objective. Another includes playing a major role in a refocused Federal Government Science and Technology program.

**Entrepreneurial and Innovative Organization:** Our success in commercializing our technologies will be measured by the success of our industry partners using our technologies and by the other transfers of technology we accomplish. We will also report on the progress achieved in building an entrepreneurial organization through more effective management practices.

# NRC's CORE COMPETENCIES

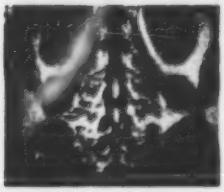
Since 1916, NRC's goal has been to improve life for Canadians by performing and supporting relevant research and development. Working with other progressive organizations, NRC is helping to provide the bridge between strategic research and wealth creation.

In laboratories and offices coast to coast, NRC's specialized staff work in key technological areas to help industries that have the potential to make an impact on the nation's competitiveness.

NRC offers Canadian industry a wide variety of R&D support, including collaborative research programs (shared financing, facilities, or equipment), access to major facilities and installations, technical advice and expertise, licensing opportunities, as well as testing, analysis, verification, and calibration services.

We are focusing our research institutes into five Technology Groups that serve sectors of the Canadian economy that will benefit most from scientific and technological innovation. These well-defined priorities and clear focus will support NRC's vision and contributions into the year 2001 and beyond.

## BIOTECHNOLOGY



- structural biology
- cell control mechanisms
- biotech scale-up and fermentation
- carbohydrate immunochemistry
- non-invasive diagnostics
- biosensors
- plant transgenics
- cell and tissue culture and plant growth regulation
- marine biotechnology
- organic analytical chemistry
- bioinformatics/genomics
- bioremediation and ecotoxicology

## INFORMATION AND TELECOMMUNICATIONS TECHNOLOGIES

- optoelectronic devices and photonic systems
- semiconductor process technologies
- base technologies for multimedia — display and audio
- multimedia content and access technologies
- software engineering
- integrated reasoning technologies

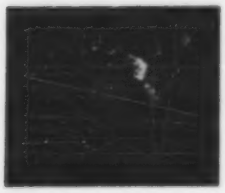
## Construction Technologies

- codes and evaluation
- fire risk management
- building envelope
- indoor environment
- urban infrastructure
- repair technologies

## Manufacturing Technologies

- materials processing
- chemical process and environmental technologies
- production technologies
- sensor and control technologies

## Infrastructural Technologies



- physical and chemical metrology
- research in ocean technologies
- prediction of ship and offshore platform performance
- modelling of marine systems
- aerodynamics and aeroacoustics
- structures and materials
- flight mechanics and airborne research
- aeropropulsion
- road and rail vehicle performance
- coastal engineering
- national and international facilities for astrophysics

## Core Science

- nanoscale materials and processes
- supramolecular chemistry and biology
- femtosecond science
- theoretical simulations of molecules and materials
- molecular spectroscopy and structures

*How to contact NRC:*

*National Research Council*

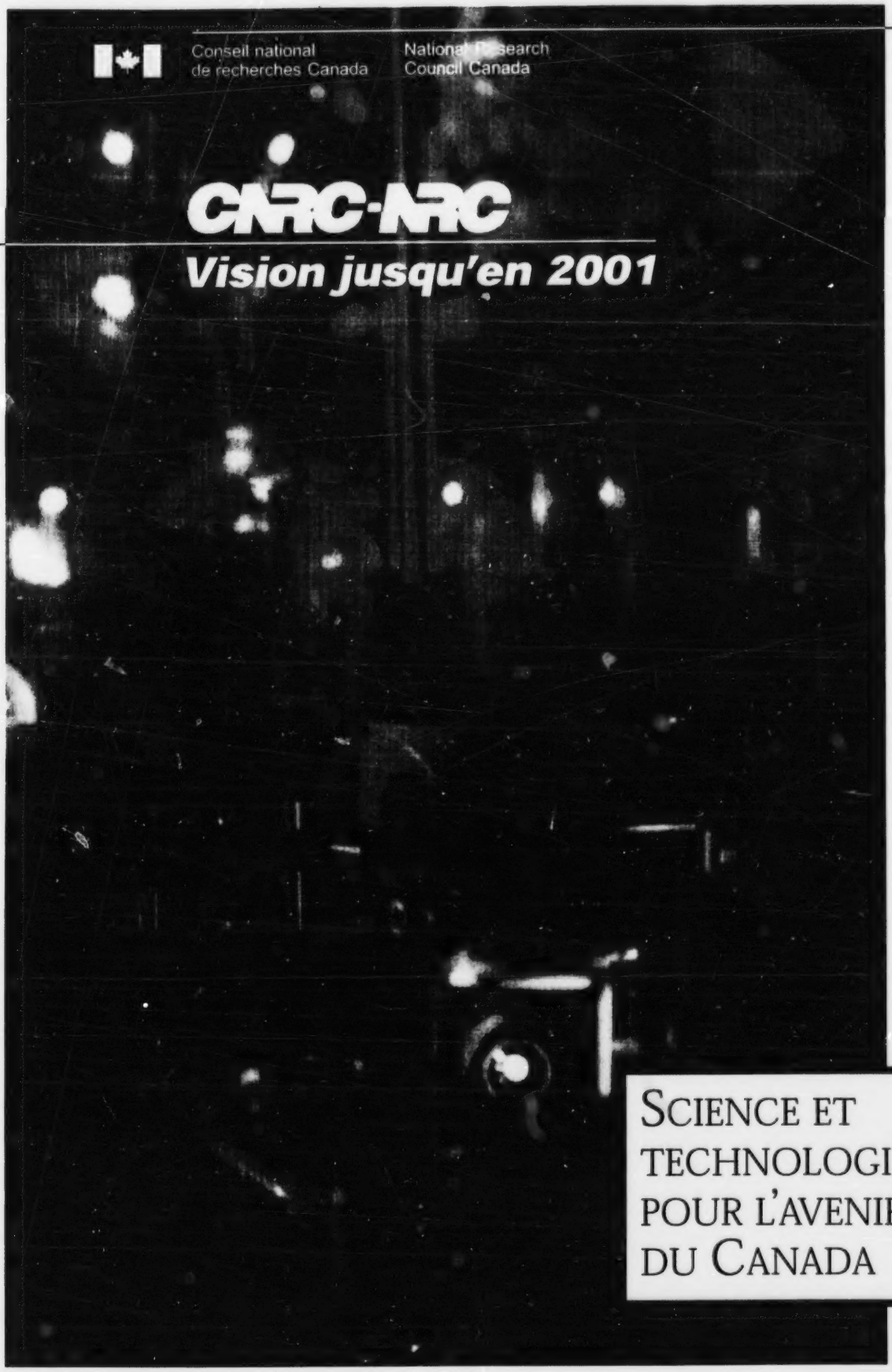
*Montreal Road*

*Ottawa, Canada K1A 0R6*

*Telephone: (613) 993-9101*

*Internet address:*

*http://www.nrc.ca*



Conseil national de recherches Canada

National Research Council Canada

# CNRC-NRC

## *Vision jusqu'en 2001*

# SCIENCE ET TECHNOLOGIE POUR L'AVENIR DU CANADA

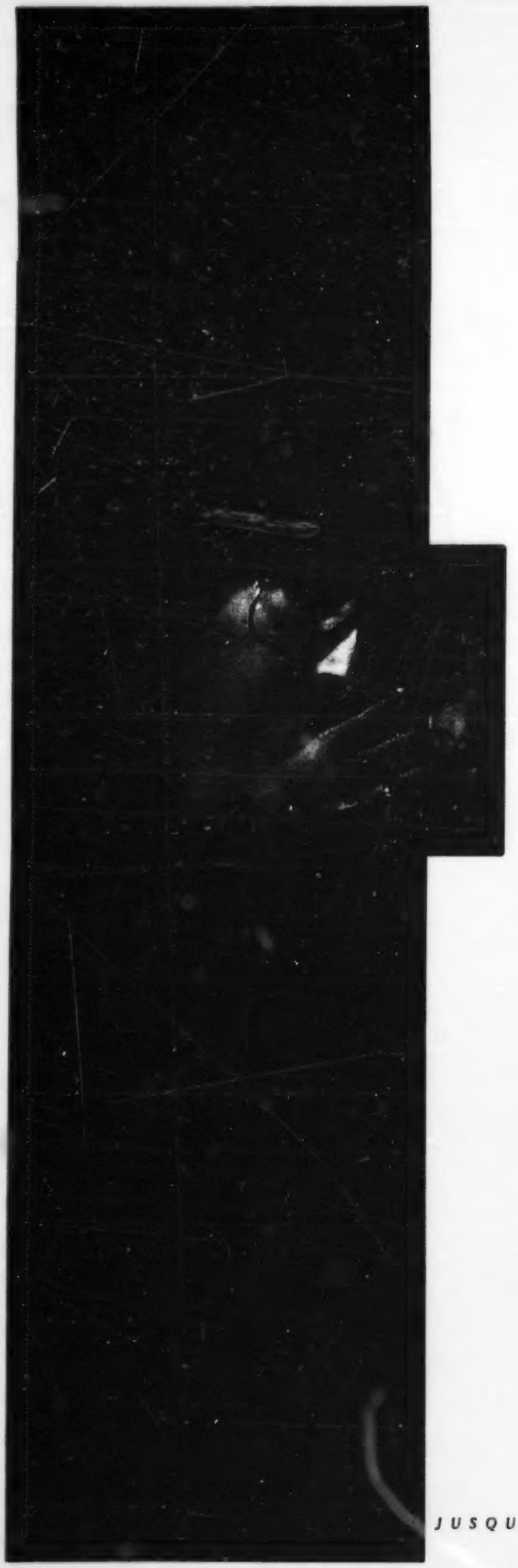
La vision du CNRC ..... 1

Le défi
Un besoin national : l'innovation ..... 4
Une puissante ressource nationale ..... 6
Réalisations du CNRC 1990-1995 ..... 8
Aligner les forces du CNRC sur les besoins du Canada ... 10

La vision du CNRC
Intégrer la science et la technologie à une économie fondée sur l'innovation ..... 12
Engagement renouvelé à l'égard de l'excellence et de la pertinence ..... 14
Collaboration et accent sur les technologies clés .... 16
Leadership national dans le système d'innovation ..... 18
Une organisation entrepreneuriale et innovatrice ..... 20

La mesure de nos progrès
Un nouveau système de mesure du rendement ..... 22

Les compétences de base du CNRC ..... 24



# LA VISION DU CNRC

À titre de principal organisme public de R-D au Canada, le Conseil national de recherches du Canada (CNRC), par ses travaux scientifiques et techniques, jouera un rôle de chef de file dans le développement d'une économie basée sur l'innovation et les connaissances.

Nous réaliserons cette vision par les moyens suivants :

- nous viserons l'excellence dans nos efforts pour repousser les frontières des connaissances scientifiques et techniques dans des domaines pertinents pour le Canada;
- nous ferons de la recherche ciblée, en collaboration avec des partenaires de l'industrie, des universités et du gouvernement, en vue de développer et d'exploiter des technologies clés;
- nous agirons comme conseiller stratégique et leader national afin de réunir des intervenants clés à l'intérieur du système d'innovation du Canada;
- nous adopterons une approche plus dynamique et plus entrepreneuriale pour assurer le transfert de nos connaissances et de nos réalisations technologiques aux entreprises canadiennes.

# SCIENCE ET TECHNOLOGIE POUR L'AVENIR DU CANADA

Le CNRC d'aujourd'hui est le produit d'importants changements qui ont eu lieu au cours des cinq dernières années. Après avoir fait l'objet de restrictions budgétaires considérables, nous avons dû nous arrêter pour réfléchir à la nature de notre travail et à notre mode de fonctionnement. Tout comme nos partenaires du secteur privé, nous avons dû procéder à un examen sérieux et définir les moyens de maintenir la pertinence et l'efficacité de notre travail.

À la sortie de cet exercice, je crois que le CNRC a aujourd'hui des priorités bien définies et une idée claire des activités qui produisent des richesses. Nos instituts de recherche convergeront vers cinq groupes de technologie qui desserviront les secteurs de la nouvelle économie canadienne auxquels l'innovation scientifique et technologique profitera le plus. Nous consacrons beaucoup d'énergie à forger des partenariats avec l'industrie, les universités et le secteur public. En particulier, nous participons aux efforts visant à coordonner les ressources de S-T du Canada pour former un système national d'innovation. Nous dirigeons de plus en plus nos efforts vers les collectivités du Canada, parce que nous savons qu'une grande partie de l'innovation qui se fait au pays repose sur les forces technologiques des régions.

La grande restructuration est maintenant terminée. Au cours des cinq prochaines années, le CNRC précisera ses activités en fonction de ses réussites. En plus d'avoir un engagement soutenu pour l'excellence et une nouvelle attitude entrepreneuriale, nous pouvons compter sur la qualité de nos gens, sur des projets ciblés, sur les meilleures installations de recherche du pays et sur des programmes et services bien vus comme le Programme d'aide à la recherche industrielle (PARI) et l'Institut canadien d'information scientifique et technique (ICIST). Tout est en place pour nous permettre de perpétuer la tradition du CNRC, qui est d'aider l'industrie à bâtir une économie basée sur les connaissances au Canada.

Le présent document expose la vision renouvelée du CNRC, une vision que partagent notre Conseil d'administration, notre équipe de gestion et nos employés. Dans les pages qui suivent, vous verrez comment notre organisation — le plus grand regroupement d'expertise scientifique et technique de l'administration publique fédérale — fonctionnera d'ici l'an 2001 et par la suite. Chaque année, nous rendrons compte de nos réalisations et des méthodes choisies pour l'amélioration de nos systèmes. Ainsi, le CNRC sera assuré de participer au progrès économique du pays en mettant les fruits de la recherche scientifique et technologique au service de l'avenir du Canada.

Arthur J. Carty

Dr Arthur J. Carty
Président

LE DÉFI

# UN BESOIN NATIONAL : L'INNOVATION

L'économie mondiale a créé un marché mené par l'innovation. Nous vivons à une époque où un seul ordinateur personnel est plus puissant que les processeurs centraux d'il y a dix ans seulement; les technologies associées à la transformation jouent un rôle important dans l'évolution de notre société. Technologies de l'information, biotechnologies, conception et fabrication assistées par ordinateur, voilà des domaines d'innovation fascinants qui transforment l'économie de notre pays et du monde entier.

Pouvons-nous, Canadiennes et Canadiens, espérer que notre pays demeure au premier rang mondial pour ce qui est de la qualité de vie? Cela dépend en grande partie de notre capacité de développer une économie plus innovatrice et davantage basée sur les connaissances. Il s'agit d'un défi de taille. La libéralisation des échanges commerciaux et la croissance des économies d'autres pays exposent notre industrie à une intense concurrence. Plus que jamais, les investisseurs se tournent rapidement vers les pays qui offrent les meilleures conditions d'innovation, c'est-à-dire les meilleurs experts et la meilleure infrastructure.

**La nécessité d'un système d'innovation canadien**

La création et le développement de produits et de procédés innovateurs sont souvent un travail coûteux et de longue haleine. Dans bien des cas, il faut disposer d'installations sophistiquées et pouvoir compter sur des chercheurs de calibre mondial pour être en mesure d'effectuer la recherche et le développement nécessaires. Et il peut s'écouler plusieurs années avant que les investissements débouchent sur des produits commercialisables. Pour de nombreuses entreprises canadiennes, il peut être coûteux, voire impossible, de faire cavalier seul. D'où la tendance qui émerge, dans l'industrie, vers des alliances entre entreprises et des partenariats avec des organisations comme le CNRC, où les risques, comme les récompenses, sont partagés. En ces temps où le Canada s'affaire à bâtir une économie qui mise davantage sur l'innovation, nous devons rechercher une plus grande mesure de collaboration, de façon à acquérir la force d'affronter la concurrence.

À l'heure actuelle, le Canada n'a pas de système d'innovation intégré qui réunirait les principaux facteurs qui ont un impact sur notre économie basée sur les connaissances. Il nous faut trouver un moyen de réunir tous les facteurs — financiers, industriels, scientifiques, techniques et éducationnels — qui aident l'industrie à transformer la recherche en réussites commerciales.

**Le rôle du gouvernement fédéral**

C'est au niveau des entreprises que des idées, des produits et des procédés innovateurs se transforment en richesse. Toutefois, les organismes de recherche du gouvernement fédéral ont aussi un important rôle à jouer à cet égard, en favorisant un climat propre à inspirer nos innovateurs, en liant les connaissances aux applications, et en travaillant ensemble pour forger des liens entre les intervenants du système d'innovation du Canada, afin que leurs activités trouvent leur expression dans les collectivités canadiennes. Ils doivent composer avec les réalités économiques du Canada et reconnaître les relations entre l'avancement des connaissances, la création d'emplois, la croissance économique et la qualité de vie. En se fixant des objectifs et en mesurant leurs résultats, les organismes de recherche gouvernementaux comme le CNRC peuvent faire toute la différence dans l'établissement d'un système d'innovation efficient et efficace au Canada.

LE DÉFI

# UNE PUISSANTE RESSOURCE NATIONALE

Le CNRC s'est en effet «complètement transformé». Aujourd'hui, il est à l'écoute de ses clients, il montre un bon esprit d'entreprise et il est prêt à concevoir un avenir basé sur la créativité et l'innovation.

**Laboratoires**

Nos laboratoires, notre personnel et notre leadership dans le domaine de la recherche sont reconnus à l'échelle mondiale. Nous sommes les auteurs de plusieurs des plus grandes percées scientifiques au pays, des premières mondiales en pharmaceutique et en fabrication jusqu'aux découvertes qui redéfinissent l'âge et l'étendue de l'univers. Ce qui a changé, c'est notre façon d'accomplir notre mission. Les projets qui bénéficient de notre aide financière sont désormais choisis en fonction de critères d'excellence et de pertinence. La collaboration avec des partenaires des secteurs privé et public est une réalité. Ce qui guide tous les laboratoires du CNRC aujourd'hui, ce sont les plans d'affaires, les missions claires et les besoins exprimés par les clients.

Nos partenaires nous ont témoigné leur confiance en s'associant à nous pour faire d'importants investissements dans des technologies, et la démarche leur a profité. Même en ces temps difficiles pour le secteur privé, le montant des investissements a augmenté. Au cours des cinq dernières années, en se fondant sur les technologies du CNRC, nos collaborateurs ont créé et mis en marché une panoplie de produits et de services performants, comme des détecteurs pour l'industrie alimentaire ou des systèmes de vision. De plus, grâce à notre travail dans le domaine des étalons de mesure, des exportateurs canadiens ont maintenant une longueur d'avance dans la promotion de systèmes et de produits de qualité. Enfin, nos projets conjoints avec les ministères, comme la recherche sur les systèmes d'entretien des aéronefs, ont permis aux contribuables d'économiser des millions de dollars par année.

**PARI**

Comme dispensateur d'aide technologique aux petites et moyennes entreprises, le PARI fait l'envie des autres pays. Son succès se mesure par les réalisations de ses clients, qui reçoivent souvent des prix d'excellence de l'industrie soulignant la vigueur de leurs exportations, leur esprit d'innovation ou d'autres mérites. En 1994, par exemple, ce sont des clients du PARI qui ont remporté les six premiers Prix Canada pour l'excellence en affaires dans les catégories inventions, innovation et petites entreprises. Le PARI s'est lui-même vu remettre le prestigieux Prix d'excellence 1995 de la Fondation Manning, qui souligne les 50 années que le PARI a consacrées aux innovateurs canadiens, petits et moyens. Quelque 10 000 clients sont conseillés par le PARI chaque année. Selon une étude des projets du PARI, quelque 10 000 emplois sont créés ou épargnés chaque année, pour un coût légèrement supérieur à 8 000 $ par emploi.

**ICIST**

Au cours des cinq dernières années, l'Institut canadien de l'information scientifique et technique (ICIST) a été reconnu comme détenant la plus imposante collection d'information médicale, scientifique et technique en Amérique du Nord. Le leadership de l'ICIST dans le domaine des systèmes d'information électronique lui a également valu en 1995 le Prix d'excellence du Canada en gestion informatique, pour son nouveau service IntelliDoc. Ce système traite quotidiennement 1 500 commandes des clients de l'ICIST au Canada et partout dans le monde. Une autre primeur de l'ICIST, Romulus — un lecteur de disque optique qui contient un système de télécommunications inédit de même qu'un catalogue électronique des revues disponibles dans des bibliothèques partout au Canada — a valu à l'Institut et à son co-développeur, la Bibliothèque nationale du Canada, le Prix d'innovation technologique 1994 de la *Canadian Library Association* et de Mecklermedia.

LE DÉFI

# RÉALISATIONS DU CNRC 1990-1995

Il y a cinq ans, le CNRC s'est fixé trois buts dans son Plan à long terme 1990-1995 intitulé *Face à la concurrence*. Nous sommes satisfaits des résultats obtenus. Nos clients le sont aussi.

## NOTRE BUT : AIDER LE CANADA À ACCROÎTRE SA COMPÉTITIVITÉ

### NOS RÉALISATIONS :

Au cours des cinq dernières années, le CNRC :

- a restructuré ses laboratoires et créé de nouveaux instituts, alignés sur des industries clés à vocation technologique et sur des domaines d'activité d'intérêt national. Soixante pour cent des meilleures entreprises de R-D au Canada sont des partenaires du CNRC. Les redevances tirées des licences ont plus que doublé, et l'investissement dans les travaux de recherche conjoints a quadruplé;
- a complété une restructuration en profondeur du PARI, qui se concentre maintenant sur les petites et moyennes entreprises; l'an dernier, le PARI a aidé quelque 12 000 entreprises additionnelles;
- a presque doublé les recettes de l'ICIST, après avoir adopté un plan quinquennal pour faire connaître ses services de manière plus active; des études indépendantes disent de l'ICIST qu'il est «une force majeure dans le marché [des services d'information]»; l'ICIST sert aujourd'hui plus de 10 000 clients qui soumettent plus de 500 000 demandes d'information chaque année;

- a vu augmenter de 30 pour cent annuellement les contributions directes que ses partenaires lui versent dans plusieurs domaines d'activités.

Voici quelques exemples concrets de la manière dont nous aidons nos partenaires de l'industrie à développer des produits et des services basés sur la technologie :

- Les contributions du CNRC à l'industrie canadienne de l'équipement audio ont été soulignées dans de nombreux reportages des médias, dont un article paru dans le *Globe and Mail* en 1993, qui rapportait ceci : *«en 1988, les exportations [en équipement audio] s'élevaient à quelque 13 millions de dollars [...] pour 1993, elles étaient de 37 millions [...] Aux dires des gens du milieu, [...] pratiquement rien de cela n'aurait été possible sans l'aide du CNRC [...]»*

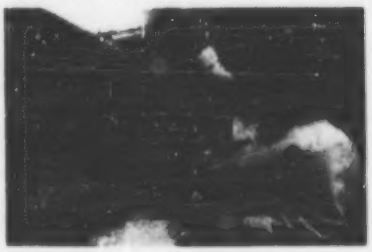
- Le CNRC a travaillé de près avec des entreprises comme *Diffracto Ltd.*, qui a mis au point des systèmes d'inspection de la qualité pour l'industrie aérospatiale. Ces systèmes permettent aux techniciens d'inspecter un Boeing 737 en 36 heures-personnes; un travail qui demande normalement 247 heures. De plus, les systèmes augmenteront la sécurité des travailleurs et se traduiront par des économies de plusieurs millions pour les transporteurs aériens.
- L'expertise spéciale du CNRC en science des particules a aidé un consortium formé de chercheurs du secteur public et de grandes entreprises de sables bitumineux à élaborer de nouvelles méthodes de traitement des boues de sables bitumineux. Selon une étude, ces procédés pourraient permettre à l'industrie de réaliser «des économies de plusieurs millions de dollars».
- Le CNRC a créé et maintenu des codes et des normes qui ont aidé les entreprises canadiennes à pénétrer les marchés d'exportation et qui assurent la sécurité et la qualité des produits.

## NOTRE BUT : CONTINUER À EFFECTUER DE LA RECHERCHE DE CLASSE INTERNATIONALE

NOS RÉALISATIONS :

Le CNRC a :

- créé l'Institut Steacie des sciences moléculaires (ISSM), un centre d'excellence mondial pouvant soutenir la recherche à l'échelle du CNRC. Depuis sa fondation, l'ISSM a produit un nombre impressionnant d'articles publiés dans les meilleures revues du domaine;
- maintenu et même accru ses réalisations scientifiques dans d'autres programmes de recherche, en dépit de la réduction des budgets; ainsi, dans le domaine des sciences des microstructures, les chercheurs du CNRC ont publié quelque 300 rapports l'an dernier, une augmentation de plus de 25 pour cent comparativement à 1990. En outre, dans certains domaines où des études bibliométriques sont effectuées, nos scientifiques se classent parmi les meilleurs au monde;
- été l'auteur de nombreuses percées notoires dans le monde scientifique, entre autres des découvertes liées aux plantes transgéniques, à l'astrophysique et à l'optoélectronique;



- reçu une multitude de prix et de distinctions honorifiques pour le travail de ses scientifiques, dont plus de 100 sous la forme de marques de reconnaissance nationales et internationales soulignant l'excellence de la recherche. Mentionnons entre autres les distinctions soulignant l'ensemble d'une carrière comme la médaille John B. Sterling de l'Institut canadien des ingénieurs, l'Ordre du Canada, le prix d'érudition Arthur C. Cope de l'*American Chemical Society* et la médaille H. M. Tory de la Société royale du Canada;
- lancé un certain nombre d'initiatives de formation ainsi qu'un programme spécial pour les jeunes femmes scientifiques et ingénieures, et a accueilli des milliers de chercheurs, d'étudiants et de travailleurs invités.

## NOTRE BUT : PROMOUVOIR LE PARTENARIAT ET LA COLLABORATION

NOS RÉALISATIONS :

Le CNRC a :

- obtenu une contribution financière de 55 millions $ de la part de ses partenaires (par rapport à 35 millions il y a cinq ans). Il a ainsi dépassé l'objectif de son dernier Plan à long terme de même que la majorité de ses objectifs annuels;
- dirigé d'importants consortiums et projets de collaboration dont un consortium (projet Bessemer) cherchant une nouvelle technique de traitement de l'acier avec l'aide des producteurs d'acier du Canada, et aussi un centre national de biologie des structures, à Montréal, dans le cadre d'une entente multipartite entre le CNRC, le Conseil de recherches médicales, le CRSNG, l'Université de Montréal, l'Université McGill, Merck Frosst Canada Inc., Bio-Méga/Boehringer Ingelheim Research Inc. et Astra;
- vu ses laboratoires participer à plus de 1 500 interactions chaque année;
- représenté les communautés canadiennes de la science et du génie dans plus de 30 organisations de S-T internationales;
- forgé des alliances entre autres avec ses homologues des États-Unis et du Mexique dans le domaine de la recherche sur les normes qui préparent le terrain pour l'accroissement des échanges commerciaux;
- réduit ses coûts de fonctionnement de plusieurs millions de dollars par année. En 1994, le CNRC a remporté le tout premier prix de l'Innovateur énergétique fédéral, pour certaines de ces améliorations;
- fondé de nouveaux instituts à Winnipeg et à Vancouver, en a réinstallé un autre en Colombie-Britannique et a fait des plans pour en ouvrir un à London (Ontario), le tout dans le but d'augmenter le nombre de partenariats avec des intérêts régionaux d'un bout à l'autre du Canada.

LE DÉFI

# ALIGNER LES FORCES DU CNRC SUR LES BESOINS DU CANADA

Les compressions budgétaires nous ont forcés à nous concentrer sur les domaines où nous réussissons le mieux et où notre impact est le plus grand. Nos instituts s'orientent vers cinq groupes de technologie qui ont été sélectionnés parce qu'ils sont d'une importance vitale pour l'économie basée sur les connaissances qui émerge au Canada. Ces groupes sont : la biotechnologie; l'information et les télécommunications; la construction; la fabrication; et les technologies d'infrastructure. Ce sont tous des domaines dans lesquels le CNRC apporte déjà des contributions considérables. Ce sont aussi des champs d'activité essentiels dans la mesure où le Canada en a besoin s'il veut créer des emplois de grande qualité au cours de la prochaine décennie.

Pour sélectionner les cinq groupes, nous avons demandé conseil à nos partenaires et nous nous sommes fondés sur notre expérience. Pour nos clients, cette nouvelle organisation de nos champs d'activité est plus facile à saisir. Ces groupes nous permettent d'élaborer des stratégies d'innovation précises conçues en fonction de la technologie plutôt que des instituts. Nous pourrons ainsi adopter une démarche plus intégrée et plus souple pour appuyer les programmes de recherche multidisciplinaire. En outre, la concentration de l'expertise relative à chaque industrie permettra de mieux prévoir l'évolution de la technologie, d'accéder plus facilement aux technologies internationales et de mieux planifier. Nous serons plus en mesure de réorienter les programmes à mesure que les besoins des clients changeront.

L'industrie de la construction, par exemple, a d'importants besoins en recherche, et le CNRC est l'organisme qui répond à ces besoins à l'échelle nationale, qu'il s'agisse de codes de sécurité dans le bâtiment, d'infrastructure urbaine ou de technologies d'entretien. De plus, en aidant l'industrie canadienne à accroître la qualité de ses produits ainsi que sa productivité au moyen de technologies améliorées, le CNRC offre au secteur privé des moyens de réduire ses coûts au minimum et d'ouvrir des marchés étrangers à de nouveaux produits canadiens. Au cours des cinq prochaines années, le groupe de Technologie de la construction s'attachera à entretenir les liens qui l'unissent à d'autres intervenants de l'industrie; il conservera son leadership national en matière de réglementation; et il collaborera avec des organismes de recherche internationaux afin d'amener de nouvelles idées sur le marché canadien.

Le PARI et l'ICIST travailleront de plus près avec tous les groupes de technologie. Le PARI maintiendra son réseau de conseillers en technologie industrielle déjà bien établi et renforcera le nouveau Réseau canadien de technologie (RCT), grâce auquel l'industrie aura un meilleur accès à la technologie et aux solutions qu'elle offre aux entreprises. Par l'entremise du PARI, les laboratoires du CNRC tisseront des liens directs qui iront jusque dans les collectivités. Nous avons déjà démontré qu'il s'agit là d'une formule gagnante. Prenons l'exemple d'une firme de Burlington, *CRS Robotics*, qui a reçu l'aide du PARI. À ses débuts en 1981, l'entreprise comptait quatre employés. Aujourd'hui, elle a dépassé la centaine et est devenue un chef de file mondial. En 1994, le PARI a jumelé la firme avec l'Institut de technologie de l'information du CNRC. Ensemble, ils ont mis au point un outil de programmation graphique sophistiqué et ont fait une percée importante dans le domaine de l'entretien et du contrôle robotique.

Pour ce qui est de l'ICIST, il compte se faire plus proactif dans la manière dont il sert le CNRC et ses autres clients, maintenir son système ultra-moderne de fourniture de documents et développer de nouveaux produits et services d'information pour les marchés mondiaux, ce qui aidera le CNRC à réaliser plus rapidement son projet de greffer des centres d'innovation à ses laboratoires partout au Canada.

LA VISION DU CNRC

# INTÉGRER LA SCIENCE ET LA TECHNOLOGIE À UNE ÉCONOMIE FONDÉE SUR L'INNOVATION

À titre de principal organisme public de R-D au Canada, le Conseil national de recherches du Canada, par ses travaux scientifiques et technologiques, jouera un rôle de chef de file dans le développement d'une économie basée sur l'innovation et les connaissances.

Au moment de définir sa vision pour les années à venir, le CNRC s'est penché sur la nécessité de créer, à l'échelle nationale, une économie fondée sur l'innovation et sur les connaissances. Il est indispensable que nous disposions d'un tel fondement économique si nous voulons que le Canada continue à offrir une qualité de vie élevée et qu'il assure aux générations futures des possibilités d'emploi stimulantes et un mode de vie enrichissant.

L'industrie canadienne doit être le principal artisan de la croissance économique et de la création d'emplois, et de nombreux autres intervenants doivent aussi contribuer à l'élan national qui favorisera l'innovation.

Cependant, le CNRC peut jouer un rôle important et même montrer la voie à certains égards. C'est cette volonté d'agir comme leader et de remplir ce rôle qui est exprimée dans la *Vision jusqu'en 2001*.

Le CNRC possède des atouts uniques pour réaliser cette vision et dynamiser le processus d'innovation, car il peut établir des liens avec des sources nationales et internationales de connaissances scientifiques et techniques. Si le CNRC est en mesure d'offrir ce service au Canada, c'est en raison de son amalgame unique de programmes souples, de sa présence nationale, de sa réputation internationale comme principal agence de R-D au Canada et de son personnel hautement qualifée et dévoué. Enfin, le CNRC a su, au fil des ans, se faire reconnaître comme figure de proue en S-T canadienne.

Pour réaliser sa vision, le CNRC se fondera sur des moyens qui entretiendront et renforceront ses forces et sa tradition de réussite. La réputation que nous avons acquise comme principal agence de R-D au pays, par exemple, sera renforcée par un engagement renouvelé à l'égard de l'excellence et de la pertinence dans tous nos programmes, et également par une attention nouvelle portée aux technologies clés.

Nous ferons preuve de leadership et de détermination dans nos efforts en vue de créer une économie fondée sur les connaissances en nous unissant à d'autres intervenants du système d'innovation canadien et en adoptant une approche plus dynamique et plus entrepreneuriale pour favoriser le transfert de technologies aux entreprises du secteur privé.

LA VISION DU CNRC

# ENGAGEMENT RENOUVELÉ À L'ÉGARD DE L'EXCELLENCE ET DE LA PERTINENCE

Le CNRC vise l'excellence dans ses efforts pour repousser les frontières des connaissances scientifiques et technologiques dans des domaines pertinents pour le Canada.

Le CNRC est d'abord et avant tout un organisme de recherche. Notre but est de faire de la recherche à moyen et à long terme. Notre réputation d'excellence et de pertinence repose sur le calibre des gens que nous pouvons attirer et garder, dans le cas de tous nos programmes de recherche. Nous comptons déjà dans nos rangs quelques-uns des scientifiques les plus brillants du pays, et il est primordial, si nous voulons assurer notre viabilité à long terme, que nous continuions à attirer les meilleurs scientifiques et ingénieurs du Canada et du monde entier.

Pour ce faire, nous devons, d'une part, nous doter d'un meilleur système pour récompenser les compétences en recherches, la créativité, le travail en équipe ainsi que les activités de collaboration et, d'autre part, améliorer nos programmes pour qu'ils attirent davantage d'associés de recherche et de candidats à des bourses post-doctorales. Nous ferons aussi davantage d'efforts pour collaborer avec des laboratoires d'avant-garde de partout au monde, afin d'enrichir notre base de connaissances. À cette fin, nous allons également accroître le nombre d'échanges de personnel avec l'industrie, les universités et les autres ministères. Notre objectif est de posséder, d'ici l'an 2001, une équipe de scientifiques et de chercheurs invités comme le CNRC n'en a jamais eu de son histoire.

Pour que l'excellence et la pertinence de notre recherche allient de pair, nous évaluerons nos programmes au moyen de critères scientifiques et économiques rigoureux. De cette manière, nous pourrons concentrer nos efforts sur la recherche de classe internationale dans des domaines où nous pouvons réellement être à l'avant-garde. De plus, nous n'aurons pas la prétention de pouvoir être partout à la fois. Dans l'intérêt du Canada, nous nous concentrerons sur ce que nous faisons le mieux. Nous délaisserons les domaines qui ne répondent pas aux critères.

Pour faire de l'excellente recherche, il faut d'excellentes installations. Nos nombreuses installations uniques — usine-pilote pour la production et la mise à l'échelle de produits biopharmaceutiques, bassins d'essais pour brise-glace et cuve à houle, centre d'épitaxie des semiconducteurs — procurent à nos industries un net avantage qu'il faut maintenir. Certaines autres capacités uniques, comme nos observatoires et notre appui à TRIUMF (*Tri-university Meson Facility*), permettent d'étendre l'influence du CNRC, ce qui fait que nos partenaires des universités ont accès aux outils dont ils ont besoin pour demeurer à la fine pointe de la science. Pour toutes ces raisons, le CNRC continuera d'investir dans ses installations et de les mettre à la disposition des chercheurs canadiens.

## UNE SECONDE DANS L'ÂGE DE L'UNIVERS

**DE LA DÉCOUVERTE DU LASER JUSQU'À 1985 ENVIRON, LES** *scientifiques ont raccourci petit à petit la durée d'impulsion laser. Lorsqu'ils sont parvenus à réduire cette durée à 6 femtosecondes, il ne semblait plus y avoir de place pour l'amélioration... jusqu'à la récente découverte par des scientifiques de l'Institut Steacie des sciences moléculaires, au CNRC. Ces scientifiques ont proposé un moyen de couper l'impulsion au tiers d'une femtoseconde, soit plusieurs centaines d'attosecondes. Pour saisir toute l'ampleur de cette découverte, il suffit de réfléchir à ceci : une attoseconde est à une seconde ce qu'une seconde est à l'âge de l'univers! Bien qu'il reste quelques problèmes techniques à régler, le laser le plus rapide au monde captive les scientifiques des quatre coins de la planète. Il en a été question dans un récent numéro de Science (269:634 (1995)) où des physiciens américains expliquaient que cette découverte est celle que les chercheurs surveillent dans ce domaine hautement concurrentiel.*

LA VISION DU CNRC

# COLLABORATION ET ACCENT SUR LES TECHNOLOGIES CLÉS

**Le CNRC effectue de la recherche ciblée en collaboration avec des partenaires de l'industrie, des universités et du gouvernement en vue de mettre au point et d'exploiter des technologies clés.**

**Le CNRC sera le moteur du développement technologique, de la création de richesses, de la croissance économique et de la compétitivité. Il aidera les entreprises canadiennes à acquérir, à développer et à exploiter des technologies clés dans leurs propres collectivités. Nous possédons les moyens qu'il faut pour cerner les technologies stratégiques d'aujourd'hui et de demain, et nos partenariats nous placent plus que jamais en position d'influer sur le rythme auquel l'innovation perce le marché. Et nous avons tous les liens qu'il faut pour mener ce travail à bonne fin. Plus de la moitié de nos travaux de recherche sont effectués de pair avec des industries et avec des agences du gouvernement. Cette proportion est appelée à s'accroître au cours des années à venir.**

## LE RÔLE DE CATALYSEUR DU CNRC

**FORMER UN GROUPE DE RECHERCHE EN PARTANT DE ZÉRO**, *faire appel à des partenaires de l'industrie, des universités et du gouvernement pour surmonter d'importants obstacles auxquels se heurte le secteur privé. Cela est peut-être difficile, mais le CNRC n'en est pas à ses premières armes dans ce domaine. À la fin des années 80, le CNRC a décidé de mettre en place un groupe de collaboration national qui s'attaquerait à des problèmes «sans solutions apparentes» dans le domaine encore tout récent de l'optoélectronique. Ses efforts ont été couronnés par la création du Consortium canadien sur l'optoélectronique de l'état solide, qui est à l'origine d'un certain nombre de brevets et de retombées commerciales, en plus d'être acclamé par l'industrie comme étant une réussite retentissante. Des partenaires du Consortium ont déjà développé des technologies dérivées de son travail, dont* Recherches Bell-Northern *et EG&G. Le programme a aidé le Canada à se positionner très favorablement dans la course à l'application de la technologie du multiplexage en longueur d'onde, qui sera, selon les prévisions, le prochain grand pas dans le domaine des télécommunications et des réseaux.*

**Pendant les cinq prochaines années, le CNRC s'appliquera à augmenter l'efficacité avec laquelle il contribue à la croissance économique et à l'innovation entre les disciplines de recherche, entre les divers secteurs de l'économie et entre les fournisseurs et les producteurs de technologie. Il concentrera ses énergies sur les technologies clés, l'appui à l'innovation dans les collectivités et la promotion de normes nationales. En d'autres mots, il contribuera à favoriser des liens plus efficaces entre les chercheurs qui font partie de la dynamique d'innovation au Canada.**

**Au cours de la dernière décennie, le CNRC a adopté un certain nombre de nouvelles démarches pour transférer la technologie de ses laboratoires vers l'industrie afin qu'elle soit commercialisée et qu'elle génère des retombées économiques. Il a bien sûr misé sur les contacts personnalisés avec diverses entreprises, mais il a également fait bon usage des initiatives multipartites, comme les «groupes d'intérêt spéciaux» qui ont été créés dans le cadre de travaux de recherche sur les matériaux industriels. Il a aussi participé à des projets de collaboration stratégiques comme le Consortium canadien sur l'optoélectronique de l'état solide, qui réussit extrêmement bien. Au cours des cinq prochaines années, le CNRC poursuivra sur sa lancée en forgeant de nouveaux partenariats et en créant, en matière de conception et d'exploitation de technologies clés, des programmes et des services encore plus efficaces qui, conjugués, deviendront une force majeure dans les secteurs clés de l'économie.**

LA VISION DU CNRC

# LEADERSHIP NATIONAL DANS LE SYSTÈME D'INNOVATION

**Le CNRC agira comme conseiller stratégique et leader national afin de réunir des intervenants clés à l'intérieur du système d'innovation du Canada.**

La réputation du CNRC n'est plus à faire. Chacun sait qu'il est un leader technologique dans les principaux secteurs de l'économie canadienne et qu'il aide les entreprises canadiennes à transformer des connaissances en réussites commerciales. Ce qui changera au cours des cinq années à venir, c'est la manière dont le CNRC remplira ce rôle et les champs d'activité qu'il choisira de privilégier. En termes simples, nous nous allierons davantage avec des systèmes d'innovation communautaires spécialisés. Le CNRC sera la force qui rassemblera ces collectivités à l'intérieur d'un système national. Nous travaillerons ainsi à créer un tout plus grand que la somme de ses composants. Une récente étude fédérale intitulée *L'innovation : une stratégie d'avenir* [novembre 1994] fait la recommandation suivante : «[...] il faut modifier les stratégies fédérales en matière de S et T, afin que les systèmes d'innovation des collectivités et des régions deviennent les plaques tournantes de la compétitivité internationale. Il faut par ailleurs que les établissements fédéraux de S et T s'intègrent davantage aux processus régionaux et communautaires d'innovation [...]».

Heureusement, le CNRC est une organisation nationale qui a une forte présence régionale. Comme nous avons des laboratoires et des conseillers en technologie industrielle dans plus de 90 collectivités d'un océan à l'autre, nous mettons la recherche innovatrice au service de toutes les régions du pays pour qu'elles puissent faire avancer leur économie locale. Durant les années à venir, nous exploiterons les possibilités de ce réseau au moyen de nouvelles activités, comme le Réseau canadien de technologie, et aussi en participant à la création d'une série de centres d'innovation ou d'application communautaires qui viendront se greffer aux instituts et aux programmes actuels du CNRC. Ces centres seront établis en fonction des besoins technologiques les plus importants de chaque région. Pour parvenir à notre but, nous nous rendrons indispensables à ces économies locales, et nous attirerons et unirons des partenaires des milieux du marketing, des affaires, des finances, de l'administration publique et de l'éducation. Les entreprises locales trouveront dans ces centres une concentration de ressources intellectuelles et financières toutes plus utiles les unes que les autres.

Il a vingt-cinq ans, le CNRC était le conseiller désigné du gouvernement pour ce qui est des questions de science et de technologie. Maintenant que d'autres organisations sont en mesure de remplir en grande partie cette fonction, le CNRC tirera parti de sa récente participation à l'Examen des programmes fédéraux de S-T — dans lequel il a joué un rôle déterminant — pour apporter une contribution encore plus grande d'ici les cinq prochaines années. En faisant appel aux personnes-ressources qu'il a trouvées dans tous les secteurs au niveau de la recherche, et grâce aux réseaux du PARI et de l'ICIST, le CNRC fournira aux administrations publiques un point de vue unique en matière de S-T. Nous avons acquis de l'expérience pratique en travaillant avec l'industrie, nous comprenons les tendances technologiques au Canada et à l'étranger et nous avons pour mission d'aider le gouvernement à créer des emplois et des richesses pour le bien collectif des Canadiens. Nous sommes donc en bonne position pour donner des conseils qui allient pragmatisme et perspicacité.

## SYSTÈME D'INNOVATION DE SASKATOON

**SASKATOON SE FAIT CONNAÎTRE COMME L'UN DES PLUS IMPORTANTS** *centres au monde en biotechnologie des plantes, et ce grâce à la concentration de recherche que l'on trouve à l'Institut de biotechnologie des plantes (IBP) du CNRC. L'IBP a pu compter sur de nombreux partenaires : Agriculture et Agroalimentaire Canada, l'Université de la Saskatchewan, des organismes locaux et provinciaux, ainsi que des partenaires industriels comme le Conseil canadien du canola,* Hoechst NOR-AM AgrEvo Inc., Prairie Plant Systems *et le* Saskatchewan Wheat Pool. *De ces partenariats sont nés l'expertise, l'infrastructure et les réseaux nécessaires pour engendrer de nouvelles entreprises aux idées innovatrices et pour attirer à Saskatoon des intérêts de partout dans le monde. Grâce à cette collaboration, le canola contribue plus de 1,5 billion de $ à l'économie canadienne.*

LA VISION DU CNRC

# UNE ORGANISATION ENTREPRENEURIALE ET INNOVATRICE

Le CNRC adoptera une approche plus dynamique et plus entrepreneuriale pour transférer ses connaissances et ses réalisations technologiques aux entreprises situées au Canada.

À titre d'établissement public appliquant la loi qui l'a établi, le CNRC bénéficie d'une liberté peu commune pour réaliser ses priorités scientifiques et former des partenariats avec l'industrie. Cette indépendance et cette souplesse sont considérées comme des facteurs clés qui lui ont permis, au fil des ans, de marier l'excellence en recherche et la capacité de changement. En effet, depuis les dix dernières années, nous avons exploité cette marge de manœuvre pour devenir une organisation très à l'écoute de ses clients.

Néanmoins, à l'aube du 21e siècle, l'évolution rapide de la technologie forcera les organisations gouvernementales à emprunter une voie encore plus entrepreneuriale. Et nous sommes déterminés à ouvrir la marche, à tel point que nous nous engageons à devenir un modèle de dynamisme pour tous les organismes de S-T du gouvernement fédéral. Nous ne laisserons passer aucune occasion de commercialiser une technologie.

D'ici cinq ans, cette nouvelle culture d'entrepreneuriat se traduira par des retombées plus nombreuses, un plus grand nombre de licences, de nouveaux incubateurs de technologie et de nouvelles alliances avec les milieux des affaires et financier, qui permettront de financer des innovations prometteuses. Bref, jamais autant d'entreprises n'auront commercialisé un si grand nombre de nos technologies.

Pour devenir ce modèle de dynamisme, le CNRC aura besoin de l'appui actif du gouvernement du Canada, afin que soient mis en place des systèmes qui accéléreront la commercialisation. Plus précisément, nous aurons besoin de ressources humaines, de fonds et de pouvoirs de gestion immobilière qui se rapprochent davantage de ceux dont jouissent nos partenaires du secteurs privé. Nous espérons qu'au bout du compte, nos nouvelles pratiques de recrutement seront les meilleures de toute l'administration publique. Par ailleurs, nous sommes en train de proposer de nouveaux systèmes de récompenses qui placeront le CNRC en tête des organismes de S-T, car ils reconnaîtront la contribution des employés à la commercialisation de leurs innovations.

Ce n'est qu'en pensant et en agissant ainsi que le CNRC pourra maximiser le rendement de son investissement dans la R-D et faire en sorte que les entreprises situées au Canada bénéficient le plus possible de son travail.

**DÉMONTRER UN ESPRIT D'ENTREPRISE, C'EST RECOURIR À DES MOYENS INNOVATEURS DE TRANSFERT DE TECHNOLOGIES**

POUR QUE LE CNRC PUISSE APPUYER L'INNOVATION DANS *l'industrie et stimuler les investissements en R-D, ses efforts pour favoriser l'entrepreneuriat doivent égaler ceux de ses partenaires du secteur privé. Le CNRC doit être prêt à prendre des risques et à mettre de nouvelles idées à l'épreuve. Les succès de l'Institut de recherche en biotechnologie (IRB), situé à Montréal, en sont de bons exemples. Au cours des cinq dernières années, la valeur totale des contrats de collaboration de l'IRB a été multipliée par six, pour atteindre 30 millions de dollars, et ses recettes totales ont quadruplé. L'IRB a su réaliser des premières mondiales en recherche sur des produits biopharmaceutiques et sur la biotechnologie environnementale et, du même coup, mettre au point des systèmes et des processus de transfert de technologie variés et souples. On parle entre autres d'ententes de licence, d'alliances stratégiques à long terme, d'ententes personnalisées, de programmes de formation uniques, d'incubateurs d'entreprises et de services payables à l'acte faisant appel aux installations pilotes et aux laboratoires de classe mondiale de l'IRB.*

# UN NOUVEAU SYSTÈME DE MESURE DU RENDEMENT

Le présent document a démontré de quelle façon le CNRC a évolué jusqu'ici et quels sont les changements auxquels il procédera au cours des années à venir pour répondre aux besoins présents et futurs du gouvernement du Canada et s'adapter aux réalités économiques canadiennes. Nous sommes déterminés à réaliser notre vision et à mesurer nos progrès à chaque étape que nous franchirons pour y arriver. D'ailleurs, avant même que le Vérificateur général ne recommande aux ministères et organismes de S-T de se fixer des buts plus précis, le CNRC développait un cadre de rendement pour guider ses activités.

Pendant la première année, nous nous appliquerons à raffiner ce cadre de rendement pour qu'il tienne compte de notre nouvelle structure de groupes de technologie. Le cadre comportera donc des buts et des objectifs pour chacun des groupes, de même que pour le PARI, l'ICIST et les services centraux du CNRC. Il définira aussi des indicateurs qui nous permettront de mesurer nos progrès. Ce cadre de rendement sera publié à la fin de la première année, dans notre première mise à jour annuelle.

Chaque année, nous ferons rapport de nos succès et énoncerons nos plans pour l'année à venir, en suivant l'approche décrite ci-après.

**Engagement renouvelé à l'égard de l'excellence et de la pertinence :** Nous allons viser à maintenir ou à intensifier notre leadership mondial en ce qui concerne des domaines de recherche sélectionnés, l'avancement de la recherche, les investissements dans les technologies de l'avenir et les partenariats avec les grandes organisations internationales de recherche, les universités et d'autres chercheurs canadiens.

**Collaboration et accent sur les technologies clés :** Nous allons déterminer quel a été notre impact sur les entreprises canadiennes et, par conséquent, sur l'économie du Canada. Nous mesurerons les impacts liés à la création de richesses, notamment les activités qui ont réussi à stimuler la compétitivité de l'industrie et les investissements dans la R-D et la technologie au Canada.

**Leadership national dans le système d'innovation :** Nous aurons pour principal objectif de déterminer dans quelle mesure nous sommes parvenus à réunir les éléments de S-T du Canada à l'intérieur du système d'innovation, dans le contexte du développement des régions et des collectivités. Nous voudrons aussi jouer un rôle majeur dans le programme de S-T du gouvernement fédéral, qui a revu son orientation.

**Organisation orientée vers l'entrepreneuriat et l'innovation :** Notre réussite dans la commercialisation de nos technologies se mesurera au succès qu'obtiendront nos partenaires de l'industrie lorsqu'ils utiliseront ces technologies et par les autres transferts de technologie que nous effectuerons. Nous ferons aussi rapport des progrès accomplis vers la création d'une organisation axée sur l'entrepreneuriat au moyen de pratiques de gestion plus efficaces.

ORIENTER NOTRE RECHERCHE

# LES COMPÉTENCES DE BASE DU CNRC

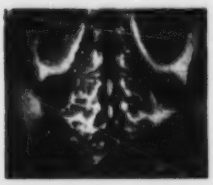
Depuis 1916, le but du CNRC a été d'améliorer la qualité de vie au Canada en faisant et en appuyant la R-D pertinente aux besoins du pays. En collaboration avec d'autres organisations progressistes, le CNRC aide à faire le pont entre la recherche stratégique et la création de richesses.

À partir de laboratoires et de bureaux établis à travers le Canada, le personnel spécialisé du CNRC travaille dans des domaines clés de la technologie afin de venir en aide aux entreprises du secteur privé qui pourraient avoir un impact sur le degré de compétitivité du pays.

Le CNRC offre au secteur privé plusieurs moyens pour appuyer ses efforts de R-D, y compris des programmes de recherche en collaboration (financement partagé, installations ou équipement), l'accès à de grandes installations, des conseils et de l'expertise techniques, des occasions d'obtenir des licenses d'exploitation, de même que des services pour effectuer des tests, des analyses, des vérifications et de l'étalonnage.

Nos instituts de recherche sont axés sur cinq groupes de technologie mis au service des secteurs de l'économie canadienne qui seront le plus en mesure de tirer profit de l'innovation scientifique et technologique. C'est sur ces priorités et orientations bien définies que s'appuieront la vision et l'apport du CNRC d'ici l'an 2001 et bien au-delà.

## BIOTECHNOLOGIE



- biologie des structures
- mécanismes de régulation cellulaire
- mise à l'échelle de la production biotechnologique et fermentation
- immunochimie des glucides
- diagnostic non effractif
- biocapteurs
- plantes transgéniques
- culture de cellules/tissus et régulation de la croissance des plantes
- biotechnologie marine
- chimie analytique organique
- bioinformatique/génomes
- bioredressement et écotoxicologie

## TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION ET DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

- dispositifs optoélectroniques et systèmes photoniques
- technologies des procédés des semi-conducteurs
- technologies multimédia de base affichage et audio
- contenu des systèmes multimédia et technologies d'accès

- génie logiciel
- technologies de raisonnement intégré

## Technologies de la construction

- codes et évaluation
- gestion des risques d'incendie
- enveloppe du bâtiment
- environnement intérieur
- infrastructure urbaine
- technologies de réparation

## Technologies de la fabrication

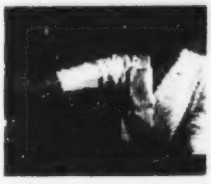
- transformation des matériaux
- technologies des procédés chimiques et de l'environnement
- technologies de production
- technologies de détection et de contrôle

## Technologies d'infrastructure

- métrologie physique et chimique
- technologies de recherche océanique
- prévision du rendement de navires et de plateformes extracôtières
- modélisation de systèmes marins
- aérodynamique et aéroacoustique
- structures et matériaux
- mécanique de vol et recherche aéroportée
- aéropropulsion
- rendement de véhicules routiers et ferroviaires
- génie côtier
- installations d'astrophysique nationales et internationales

## Sciences fondamentales

- matériaux et procédés de nano-échelle
- chimie et biologie supramoléculaires
- science des femtosecondes
- simulations théoriques de molécules et de matériaux
- structures et spectroscopie moléculaires



*Renseignements généraux :*

*Conseil national de recherches*

*du Canada, Chemin de Montréal*

*Ottawa, Canada K1A 0R6*

*Téléphone : (613) 993-9101*

*Internet : http://www.nrc.ca*